

REAR-END COLLISION PREVENTING DEVICE FOR VEHICLE

Patent Number: JP6298022
Publication date: 1994-10-25
Inventor(s): HASHIMOTO YOSHIYUKI
Applicant(s): TOYOTA MOTOR CORP
Requested Patent: ☐ JP6298022
Application Number: JP19930081815 19930408
Priority Number(s):
IPC Classification: B60R21/00; B60T7/12
EC Classification:
Equivalents: JP3104463B2

Abstract

PURPOSE: To prevent a brake from being operated at an unexpected timing efficiently while a vehicle driver attempts to prevent rear-end collision by means of steering operation in a rear-end collision prevention device for a vehicle provided with an automatic brake device.

CONSTITUTION: Detection signals from a vehicle speed sensor 10, an acceleration sensor 12, a distance measuring sensor 14, a doppler sensor 16 are supplied to an ECU 18. The ECU 18 computes the first inter-vehicle distance XB which permits rear-end collision to be prevented by braking and the second inter-vehicle distance XS which permits rear-end collision to be prevented by means of steering operation based on vehicle speed, relative speed, and an inter vehicle distance. When the detected inter-vehicle distance DELTAx is more than the second inter-vehicle distance XS even if it is less than the first inter-vehicle distance XB, rear-end collision is prevented by means of a driver's steering operation without operating an automatic brake device 22. The automatic brake device 22 is operated for the first time only when the inter-vehicle distance DELTAx is less than XB, XS, so it is possible to inhibit the automatic brake device 22 from being operated at an unexpected timing.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-298022

(43)公開日 平成6年(1994)10月25日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 R 21/00	C	8012-3D		
B 6 0 T 7/12	C	9237-3H		

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-81815

(22)出願日 平成5年(1993)4月8日

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 橋本 佳幸

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

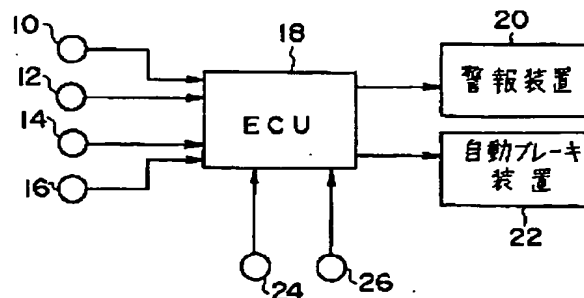
(74)代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54)【発明の名称】 車両用追突防止装置

(57)【要約】

【目的】 自動ブレーキ装置を備える車両用追突防止装置において、車両運転者がステアリング操作により追突防止を図ろうとしているときに不要なタイミングでブレーキ作動することを有効に防止する。

【構成】 車速センサ10、加速度センサ12、測距センサ14、ドブラセンサ16からの検出信号はECU18に供給される。ECU18は自車速、相対速度、及び車間距離に基づきブレーキにより追突防止可能な第1車間距離 x_1 、及びステアリング操作により追突防止可能な第2車間距離 x_2 を算出する。検出された車間距離 Δx が第1車間距離 x_1 以下であっても第2車間距離 x_2 より大きい場合には自動ブレーキ装置22を作動させず、運転者のステアリング操作により追突防止を図る。車間距離 Δx が x_1 、 x_2 以下となった場合に初めて自動ブレーキ装置22を作動させるので、予期しないタイミングで自動ブレーキ装置22が作動しない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 自車速検出手段と、

先行車との車間距離を検出する車間距離検出手段と、
先行車との相対速度を検出する相対速度検出手段と、
自車速、車間距離及び相対速度に基づきブレーキにより
先行車への追突を防止できる第1車間距離及びステアリン
グ操作により先行車への追突を防止できる第2車間距離
を算出する演算手段と、

検出された車間距離が前記第1車間距離及び第2車間距離以下となった時にブレーキを自動作動させる制御手段と、

を有することを特徴とする車両用追突防止装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は車両用追突防止装置、特に先行車との車間距離が所定距離以下となった時にブレーキを自動作動させる自動ブレーキを有する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、車両走行時の安全性向上を図るべく種々の装置が開発、搭載されており、車両に搭載したレーダ装置により先行車との車間距離を検出し、衝突の可能性がある場合に警報を発し、あるいはブレーキを自動作動させる装置もその一つである。

【0003】例えば、特開昭60-91500号公報に開示された車間距離警戒システムでは、先行車との車間距離及び相対速度を検出するレーダ手段と、自車の走行速度を検出する速度検出手段を設け、各検出信号に基づいて危険度指数を算出し、この危険度指数に従ってブレーキの駆動制御を行う構成が提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このように単に先行車との車間距離の危険評価を行い、その評価に応じてブレーキを作動させる構成では、必ずしも実際の運転フィーリングに合致せず、予期しないタイミングで自動的にブレーキが作動してしまう問題があった。

【0005】すなわち、実際の運転操作において、先行車との車間距離が短くなり、運転者が先行車との追突の危険を感じる場合、ブレーキを作動させて減速することにより追突を防止するか、あるいはステアリングを操作して車線変更することにより追突を防止するかを瞬時に判断し、いずれかの操作を行うことになる。車両が低速走行時には、ブレーキ操作による追突防止が有効であるが、高速走行時には停止距離が増大するため、ブレーキ操作よりもむしろステアリング操作による車線変更が追突防止に有効となる。従って、車両高速走行時には、運転者はステアリング操作により先行車との追突を防止しようとするが、従来構成のように単に先行車との車間距離に応じて一律にブレーキを作動させる構成では、ステアリング操作により追突防止を行

うとしているにも拘らず予期しないタイミングでブレーキが作動し、運転フィーリングが悪化してしまう。

【0006】更に、このように一律にブレーキ作動により追突防止を図る構成では、例えば後続車が存在する場合には自車のブレーキ作動により後続車との車間距離が減少し、後続車との追突の危険性が高まる問題も生じてしまう。

【0007】本発明は上記従来技術の有する課題に鑑みなされたものであり、その目的は運転フィーリングを悪化させず、かつ先行車との追突及び後続車との追突を有効に防止しうる車両用追突防止装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の車両用追突防止装置は、自車速検出手段と、先行車との車間距離を検出する車間距離検出手段と、先行車との相対速度を検出する相対速度検出手段と、自車速、車間距離及び相対速度に基づきブレーキにより先行車への追突を防止できる第1車間距離及びステアリング操作により先行車への追突を防止できる第2車間距離を算出する演算手段と、検出された車間距離が前記第1車間距離及び第2車間距離以下となった時にブレーキを自動作動させる制御手段と、を有することを特徴とする。

【0009】

【作用】このように、本発明の車両用追突防止装置は、ブレーキ操作により追突防止可能な第1車間距離とステアリング操作により追突防止可能な第2車間距離を算出し、検出された車間距離が第1及び第2車間距離以下となった時のみブレーキを自動作動させるものである。

【0010】自車高速走行時には、一般に第1車間距離よりも第2車間距離の方が短くなり、先行車との車間距離が短くなってもステアリング操作により追突防止を図ることが可能となる。従って、このような状況下では車両運転者はブレーキ操作よりもステアリング操作により追突防止を図ろうとする。本発明による車両用追突防止装置によれば、検出された車間距離が第1車間距離以下となっても第2車間距離以上の場合にはブレーキ作動させず第1及び第2車間距離以下となった場合に初めてブレーキ作動させるので、運転者が予期しないタイミングでブレーキが自動作動するのを防ぎ、運転者の意図通りの追突防止を図ることができる。また、本発明においては、ステアリング操作により追突防止可能な距離ではブレーキを自動作動させないので、急制動による後続車との車間距離の減少をも有効に防止し、後続車との追突防止も図ることができる。

【0011】

【実施例】以下、図面を用いながら本発明に係る車両用追突防止装置の好適な実施例を説明する。

【0012】図1には本実施例の構成ブロック図が示さ

れている。車速センサ10、加速度センサ12、測距センサ14及びドブラセンサ16がそれぞれ車両の所定位
置に設けられ、自車速、自車の加速度、先行車との車間
距離及び先行車との相対速度を検出する。各センサから
の検出信号は電子制御装置ECU18に供給される。な
お、測距センサ14としてはレーザレーダ装置等を用い
ることができ、加速度センサの代わりに車速センサ10
にて検出された自車速を時間微分して加速度を検出して
も良く、またドブラセンサ16の代わりに測距センサ14
にて検出された先行車との車間距離を時間微分して先行
車との相対速度を検出することもできる。

【0013】ECU18は各センサからの検出信号を入
力するI/Oポートと演算プログラムが格納されたROM、
このプログラムに従い後述する演算処理を行うCPU、
演算結果を記憶するRAM等を内蔵しており、検出
された自車速や相対速度及び車間距離に基づきブレーキ
により先行車との追突防止可能な第1車間距離 x_1 、及び
ステアリング操作により先行車との追突防止可能な第2
車間距離 x_2 を算出する。そして、測距センサ14にて
検出された車間距離とこれら第1、第2車間距離 x_1 、
 x_2 との大小比較を行い、比較結果に応じて警報装置2
0を作動させ、あるいは自動ブレーキ装置22を作動さ
せて追突防止を図る構成である。なお、ECU18には
アクセルSW24及びブレーキSW26からの検出信号
も供給され、車両運転者がアクセルを操作した場合に自
動ブレーキ装置22の作動を解除するとともに、車両運
転者がブレーキを自発的に操作した場合に自動ブレーキ*

*装置22を作動させ減速する。

【0014】以下、図2のフローチャートを用いてこの
ECU18の動作をより詳細に説明する。なお、説明の
便宜上、各変数は以下のように定義される。

【0015】 a_0 ：自車の加速度

τ ：遅れ時間

b_0 ：横加速度

a_1 ：先行車の加速度

v_0 ：自車速

Δv ：相対速度

Δx ：先行車との車間距離

まず、 a_0 、 τ 、 b_0 を初期化する(S101)。そし
て、各センサ10～16からの検出信号を入力する。す
なわち、車速センサ10から v_0 、加速度センサ12から
 a_0 、測距センサ14から Δx 、ドブラセンサ16から
 Δv を入力する(S102)。なお、先行車の加速度
 a_1 は自車の加速度 a_0 と相対速度 Δv から $a_1 = a_0$
 $- d(\Delta v) / dt$ により算出される。

【0016】そして、ECU18はこれら各検出信号に
基づきブレーキにより追突防止可能な第1車間距離 x_1 、
及びステアリング操作により追突防止可能な第2車間距
離 x_2 を算出する(S103、S104)。

【0017】第1車間距離 x_1 は先行車が停止後に追突
する可能性及び先行車が減速中に追突する可能性を考慮
し、以下のように算出される。

【0018】

【数1】

$$x_B = \left(v_0 \tau + \frac{1}{2} \frac{v_0^2}{a_0} \right) - \frac{1}{2} \frac{(v_0 - \Delta v)^2}{a_1} + \Delta x \left(v_0 < a_0 \frac{\Delta v + a_1 \tau}{a_0 - a_1} \right)$$

【数2】

$$x_B = v_0 t_0 - \frac{1}{2} a_0 (t_0 - \tau)^2 - \left\{ (v_0 - \Delta v) t_0 - \frac{1}{2} a_1 t_0^2 \right\} + \Delta x \left(v_0 \geq a_0 \frac{\Delta v + a_1 \tau}{a_0 - a_1} \right)$$

ただし、 $t_0 = (\Delta v + a_0 \tau) / (a_0 - a_1)$ であ
る。

【0019】一方、ステアリング操作により追突防止可
能な第2車間距離 x_2 は、停止している先行車に自車が
速度 v_0 で接近し、ある地点から時刻 τ 後に横加速度 b_0
で回避する場合を想定し、このステアリング操作によ
り先行車に追突しないためにステアリング操作開始すべ
き最小車間距離として算出される。図3には先行車20※

※0及び自車100の位置関係が示され、また時間 τ 、実
際にステアリング操作が開始される距離 R_1 及び求める
第2車間距離 x_2 の関係が示されている。なお、車幅及
び道幅は1に設定されている。ステアリング操作を行っ
た時の自車の軌跡を図4に示されるように半径 r の円周
で近似した場合、幾何学的関係より

【数3】

$$R_1 = \sqrt{4 \frac{v_0^2}{b_0} l - l^2}$$

となる。従って、図3より、求める第2車間距離 x_2
は、

【数4】

$$x_s = v \cdot \tau + \sqrt{4 \frac{v_0^2}{b_0} l - l^2}$$

となる。

【0020】図5には $a_0 = 1.0G$ 、 $\tau = 0$ 、 $a_1 = 0.5G$ 、 $b_0 = 0.8G$ とした場合の x_0 と x_1 が示されている。図5において横軸は v 。(自車速)であり、縦軸は距離である。またパラメータには Δv 、すなわち相対速度が用いられている。相対速度が 50 km/h 及び 60 km/h の時には、自車速が高速の領域において x_0 と x_1 とが逆転していることがわかる。従って、従来のように単に車間距離が危険距離となった場合にブレーキを作動させる構成では、高速域においてブレーキ作動させなくてもステアリング操作のみで追突防止できる距離であるにもかかわらず、ブレーキ作動してしまうことになる。そこで、本実施例においては、第1車間距離 x_0 と x_1 の小さい方と検出された車間距離 Δx とを比較している(S105)。そして、 x_0 と x_1 の小さいほうよりも車間距離 Δx が大きい場合には自動ブレーキ装置22を作動させない(S106)。ただし、 x_0 、 x_1 のいずれか大きいほうよりも車間距離 Δx が小さくなった場合には、運転者に注意を与えるべく警報装置20を作動させて警報を与える。一方、車間距離 Δx が x_0 、 x_1 の小さい方より小さくなった場合には、初めて自動ブレーキ装置22を作動させて追突防止を図る(S107)。

【0021】なお、低速域においては x_0 が x_1 よりも小さいので、車間距離 Δx が x_1 以下となった場合に自動ブレーキ装置22が作動することになる。

【0022】このように、本実施例においてはステアリング操作により追突防止可能な場合には自動ブレーキを*

*作動させずステアリング操作により追突防止を図るので、運転者が予期しないタイミングで自動ブレーキが作動することを防いで運転フィーリングの悪化を防止するとともに、急激なブレーキ操作により後続車との車間距離が急減することを防いで有効に追突防止を図ることができる。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の車両用追突防止装置によれば、運転フィーリングを悪化させることなく、かつ先行車及び後続車との追突防止を図ることができ、車両走行の安全性を一層向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の構成ブロック図である。

【図2】同実施例におけるECUの処理フローチャートである。

【図3】同実施例における第2車間距離の算出説明図である。

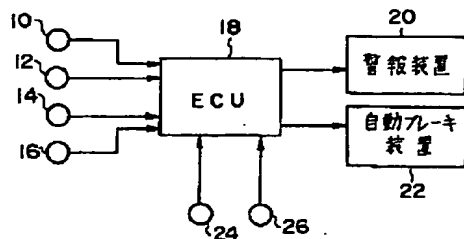
【図4】同実施例における第2車間距離の算出説明図である。

【図5】同実施例における第1車間距離と第2車間距離との関係を示すグラフ図である。

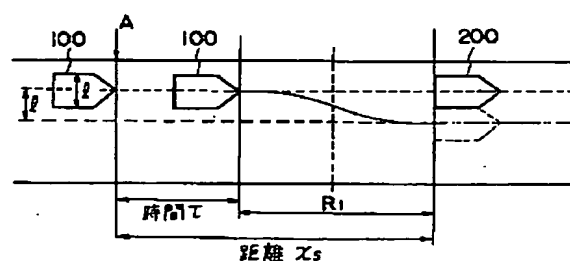
【符号の説明】

- 10 車速センサ
- 12 加速度センサ
- 14 測距センサ
- 16 ドブラセンサ
- 18 ECU
- 20 警報装置
- 22 自動ブレーキ装置
- 24 アクセルSW
- 26 ブレーキSW

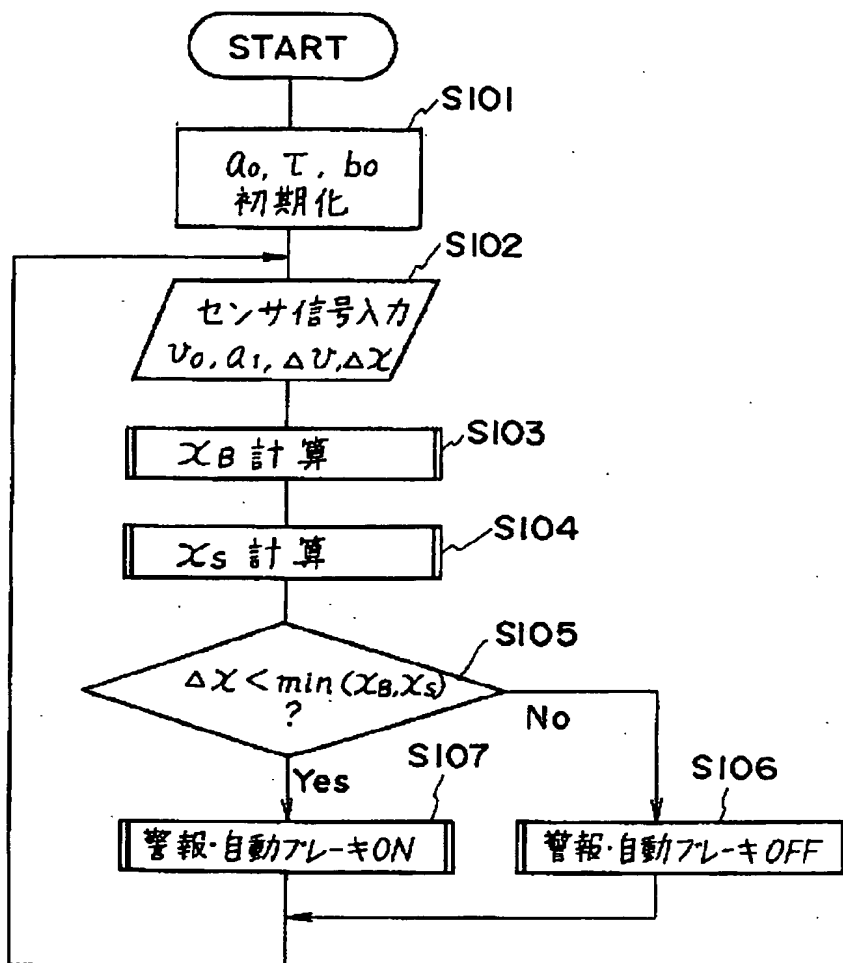
【図1】



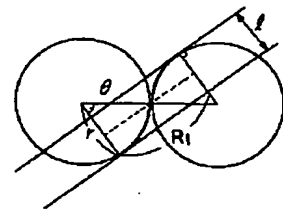
【図3】



【図2】



【図4】



【図5】

